



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0120582
(43) 공개일자 2021년10월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61L 2/03 (2006.01) A23L 3/32 (2006.01)
B65B 55/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61L 2/03 (2013.01)
A23L 3/32 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0037480
(22) 출원일자 2020년03월27일
심사청구일자 2020년03월27일

(71) 출원인
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
박중철
서울특별시 은평구 백련산로 36, 백련산 힐스테이트 3차 310동 602호(응암동)
이미희
서울특별시 영등포구 도림로108가길 11-3(도림동)
(74) 대리인
파도특허법인(유한), 이재영

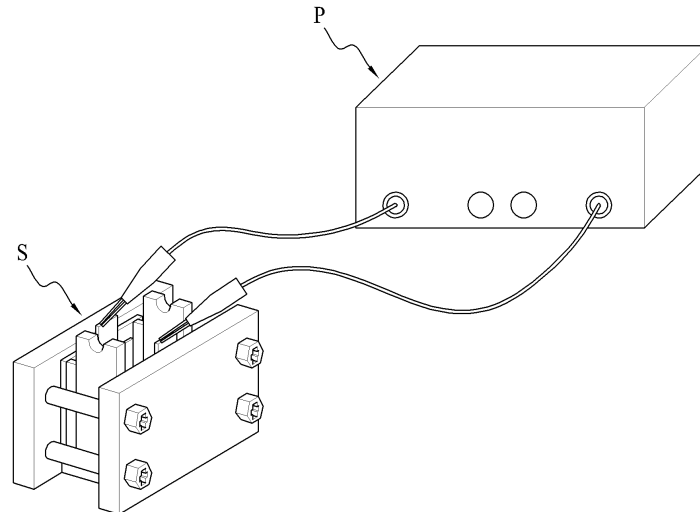
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법

(57) 요약

본 발명에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법은, 전류를 인가하여 포장지 내부를 멸균하는 멸균장치로서, 상부를 향해 개방된 공간을 형성하도록 복수의 관널이 결합되고, 내측에 상기 포장지가 배치되는 수용부, 상부를 향해 길게 형성되고, 상기 수용부의 내측 양단에 형성되어 상기 수용부에 전류를 인가하는 전극부, 상기 전극부에 가해지는 전류가 외부로 흐르는 것을 방지하기 위해 상기 수용부의 외측에 구비되는 외관부를 포함하고, 상술한 바와 같은 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법을 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B65B 55/04 (2013.01)

A61L 2202/18 (2013.01)

A61L 2202/24 (2013.01)

(72) 발명자

정하경

전라북도 전주시 덕진구 송천로 1 송천동센트럴파크아파트 101동 502호

구민아

서울특별시 종로구 송월길 99 경희궁자이 209동 502호

선경미

서울특별시 영등포구 영중로 169, 807호

홍승희

경기도 용인시 기흥구 흥덕중앙로105번길 40, 1503동 106호(영덕동, 흥덕마을15단지 우남퍼스트빌리젠트)

박예진

대전광역시 서구 관저로 84 구봉마을8단지 801동 2003호

명세서

청구범위

청구항 1

전류를 인가하여 포장지 내부를 멸균하는 멸균장치로서,
상부를 향해 개방된 공간을 형성하도록 복수의 판넬이 결합되고, 내측에 상기 포장지가 배치되는 수용부;
상부를 향해 길게 형성되고, 상기 수용부의 내측 양단에 형성되어 상기 수용부에 전류를 인가하는 전극부;
상기 전극부에 가해지는 전류가 외부로 흐르는 것을 방지하기 위해 상기 수용부의 외측에 구비되는 외판부를 포함하는,
멸균장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 수용부는,
한 쌍의 판넬이 서로 마주 바라보도록 거리를 두고 결합되는 제1 내판부재;
상기 제1 내판부재 사이에 구비되어 바닥면을 구성하는 제2 내판부재; 및
일 방향으로 길게 형성되는 한 쌍의 판넬이 상기 제1 내판부재 사이에서 상기 제2 내판부재와 수직하게 구비되고, 상기 제1 내판부재 및 상기 제2 내판부재와 함께 장방형을 형성하는 제3 내판부재를 포함하는 것을 특징으로 하는,
멸균장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 수용부는,
상기 제1 내판부재와 상기 제2 내판부재 또는 상기 제2 내판부재와 상기 제3 내판부재 또는 상기 제1 내판부재와 상기 제3 내판부재 사이를 접합하는 누수방지부재가 구비되는 것을 특징으로 하는,
멸균장치.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 외판부는,
상기 제1 내판부재 사이의 거리를 조절하도록 상기 제1 내판부재 사이에 구비되어 서로를 연결하는 연결부재를 포함하는 것을 특징으로 하는,
멸균장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 외판부는,
상기 수용부의 외측 둘레에 구비되어 상기 전류가 외부로 흐르는 것을 방지하기 위해 절연소재로 구비되는 것을 특징으로 하는,
멸균장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 전극부는,
녹 방지를 위해 백금 재질로 구비되는 것을 특징으로 하는,
멸균장치.

청구항 7

물품의 포장지의 내부를 멸균하는 방법으로서,
상기 포장지 내부에 상기 물품을 수납하는 포장단계;
상기 물품이 수납된 상기 포장지를 밀봉하는 밀봉단계;
밀봉된 상기 포장지의 내부를 멸균하기 위해 전기 전도가 가능한 액체와 함께 멸균장치 내부에 배치하는 준비단계; 및
상기 멸균장치에 기 설정된 시간 동안 전류를 가하여 상기 포장지의 내부를 멸균하는 멸균단계를 포함하는,
포장지 내부의 멸균방법.

청구항 8

제7항에 있어서,
상기 멸균단계는,
직류전압을 이용하여 상기 멸균장치에 전류를 가하는 것을 특징으로 하는,
포장지 내부의 멸균방법.

청구항 9

제8항에 있어서,
상기 멸균단계는,
상기 포장지가 전류로 인해 상기 액체가 가열되면서 손상되는 것을 방지하기 위해 상온에서 32~42도를 조건으로 유지하는 것을 특징으로 하는,
포장지 내부의 멸균방법.

청구항 10

제9항에 있어서,
상기 멸균단계는,
전류 인가의 시간 및 전류값을 변화시켜 상기 기 설정된 온도를 유지하며 멸균하는 것을 특징으로 하는,
포장지 내부의 멸균방법.

청구항 11

제7항에 있어서,
상기 액체는,
생리식염수와 같은 전해질로 구비되는 것을 특징으로 하는,
포장지 내부의 멸균방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 멸균장치에 전기전도가 가능한 액체를 수용하여 포장지를 배치시키고, 전기자극을 가해 포장지 내부를 멸균하는 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 최근에는 포장지 내부에 세균이 유입되어 번식하고, 이를 통해서 섭취 또는 이용하게 되는 사용자가 세균에 감염되어 발생하는 문제들에 대한 우려가 높아지고 있다.
- [0004] 예를 들어, 수술용 또는 의료용으로 사용해야하는 물품의 경우에는 멸균처리되어 있는 물품을 사용하여 수술 또는 진료를 받으면서 사용자가 감염되는 것을 방지하기 위해서 지속적인 소독 또는 멸균처리된 포장지나 밀봉처리되어 포장된 물품을 개봉하면서 재차 소독해야하는 번거로움이 있었다.
- [0005] 그 외에도 음식의 포장 및 출하의 경우에도 세균의 감염으로 인해 쉽게 상할 수 있기 때문에 공장 또는 생산지의 검열을 확실하게 하거나 출하되는 물품의 세균 유입 정도를 파악하여 제공 가능한 물품인지를 인증 받아야 하는 번거로움 및 불안감이 있었다.
- [0006] 다만, 종래의 기술에 따라 제작된 다양한 멸균장치 및 멸균방법은 고압증기멸균기를 이용하여 멸균하는 방법을 사용하거나 방사선을 이용한 멸균방법을 사용하면서 발생하는 액체 투과가 불가능하다는 점이나 열이 지나치게 높게 적용되어 포장지가 손상되거나 제품이 손상되고, 제한적인 물품에만 사용될 수 있다는 단점이 있었다.
- [0007] 이에 따라 모든 물품에 사용이 가능하고, 열이 적게 발생되어 제품을 손상시키지 않으면서, 포장지의 밀봉된 내부를 멸균하기 위한 다양한 방법과 수단이 고안되고 있으며, 이를 해결할 수 있는 수단이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 백금 재질로 형성된 전극부와 액체를 수용하는 수용부, 전기가 외부로 흘러가는 것을 방지하는 외관부를 통해서 포장지 내부를 멸균하는 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법에 관한 것이다.
- [0010] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않는 또 다른 과제들은 아래의 기재

로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기한 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 형태에 따르면, 전류를 인가하여 포장지 내부를 멸균하는 멸균장치로서, 상부를 향해 개방된 공간을 형성하도록 복수의 판넬이 결합되고, 내측에 상기 포장지가 배치되는 수용부, 상부를 향해 길게 형성되고, 상기 수용부의 내측 양단에 형성되어 상기 수용부에 전류를 인가하는 전극부, 상기 전극부에 가해지는 전류가 외부로 흐르는 것을 방지하기 위해 상기 수용부의 외측에 구비되는 외판부를 포함한다.
- [0013] 여기서 상기 수용부는, 한 쌍의 판넬이 서로 마주 바라보도록 거리를 두고 결합되는 제1 내판부재, 상기 제1 내판부재 사이에 구비되어 바닥면을 구성하는 제2 내판부재 및 일 방향으로 길게 형성되는 한 쌍의 판넬이 상기 제1 내판부재 사이에서 상기 제2 내판부재와 수직하게 구비되고, 상기 제1 내판부재 및 상기 제2 내판부재와 함께 장방형을 형성하는 제3 내판부재를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 수용부는, 상기 제1 내판부재와 상기 제2 내판부재 또는 상기 제2 내판부재와 상기 제3 내판부재 또는 상기 제1 내판부재와 상기 제3 내판부재 사이를 접합하는 누수방지부재가 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 아울러 상기 외판부는, 상기 제1 내판부재 사이의 거리를 조절하도록 상기 제1 내판부재 사이에 구비되어 서로를 연결하는 연결부재를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 외판부는, 상기 수용부의 외측 둘레에 구비되어 상기 전류가 외부로 흐르는 것을 방지하기 위해 절연소재로 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 한편, 상기 전극부는, 녹 방지를 위해 백금 재질로 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 그리고 본 발명의 일 실시예에 따른 물품의 포장지의 내부를 멸균하는 방법으로서, 상기 포장지 내부에 상기 물품을 수납하는 포장단계, 상기 물품이 수납된 상기 포장지를 밀봉하는 밀봉단계, 밀봉된 상기 포장지의 내부를 멸균하기 위해 전기 전도가 가능한 액체와 함께 멸균장치 내부에 배치하는 준비단계 및 상기 멸균장치에 기 설정된 시간 동안 기 설정된 전류를 가하여 상기 포장지의 내부를 멸균하는 멸균단계를 포함한다.
- [0019] 여기서 상기 멸균단계는, 직류전압을 이용하여 상기 멸균장치에 전류를 가하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 상기 멸균단계는, 상기 포장지가 전류로 인해 상기 액체가 가열되면서 손상되는 것을 방지하기 위해 상온에서 32~42도를 조건으로 유지하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 아울러 상기 멸균단계는, 전류 인가의 시간 및 전류값을 변화시켜 상기 기 설정된 온도를 유지하며 멸균하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 이 때, 상기 액체는, 생리식염수와 같은 전해질로 구비되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0024] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법은 다음과 같은 효과가 있다.
- [0025] 첫째, 밀봉 후의 포장지 내부의 세균을 살균할 수 있기 때문에 포장의 마지막 단계에 적용하여 번거로움을 줄일 수 있다.
- [0026] 둘째, 포장지 내부로 유입되는 세균을 멸균하여 보다 안전한 물품을 제공할 수 있는 효과가 있다.
- [0027] 셋째, 포장지의 손상 또는 물품의 손상을 방지하기 때문에 품질 및 안정성을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0028] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0030]

아래에서 설명하는 본 출원의 바람직한 실시예의 상세한 설명뿐만 아니라 위에서 설명한 요약은 첨부된 도면과 관련해서 읽을 때에 더 잘 이해될 수 있을 것이다. 본 발명을 예시하기 위한 목적으로 도면에는 바람직한 실시예들이 도시되어 있다. 그러나, 본 출원은 도시된 정확한 배치와 수단에 한정되는 것이 아님을 이해해야 한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 멸균장치의 전체적인 모습을 도시한 도면;

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 멸균장치를 설명하기 위해 도시한 도면;

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 멸균방법을 설명하기 위해 도시한 도면;

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 전류와 전류 인가 시간 변화에 따른 온도변화를 나타낸 도면;

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 *Staphylococcus aureus*의 시간에 따른 멸균정도를 도시한 도면;

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 *Bacillus subtilis*의 시간에 따른 멸균정도를 도시한 도면;

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 *Pseudomonas aeruginosa*의 시간에 따른 멸균정도를 도시한 도면;

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 *Escherichia coli*의 시간에 따른 멸균정도를 도시한 도면;

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 *Candida albicans*의 시간에 따른 멸균정도를 도시한 도면;

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 *Staphylococcus aureus*의 포장지 내부 및 외부에서 시간에 따른 멸균정도를 도시한 도면;

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 *Bacillus subtilis*의 포장지 내부 및 외부에서 시간에 따른 멸균정도를 도시한 도면;

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 *Pseudomonas aeruginosa*의 포장지 내부 및 외부에서 시간에 따른 멸균정도를 도시한 도면;

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 *Escherichia coli*의 포장지 내부 및 외부에서 시간에 따른 멸균정도를 도시한 도면;

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 *Candida albicans*의 포장지 내부 및 외부에서 시간에 따른 멸균정도를 도시한 도면;

도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 멸균 보증 수준 (sterility assurance level, SAL)을 정리한 표를 도시한 도면;

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 포장단계를 설명하기 위해 도시한 도면; 및

도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 준비단계를 설명하기 위해 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031]

이하 본 발명의 목적이 구체적으로 실현될 수 있는 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 본 실시예를 설명함에 있어서, 동일 구성에 대해서는 동일 명칭 및 동일 부호가 사용되며 이에 따른 부가

적인 설명은 생략하기로 한다.

- [0032] 먼저 도 1 내지 도 2를 통해서 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 멸균장치에 대한 구성을 설명할 수 있다.
- [0033] 구체적으로 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 멸균장치의 전체적인 모습을 도시한 도면, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 멸균장치를 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- [0034] 먼저 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치(S)는 전류를 공급해줄 수 있는 전류 공급기(P)와 연결되어 전류를 제공받아 상기 멸균장치(S) 내부에 전기 전도가 가능한 액체와 함께 수용된 포장지(V)에 전류를 인가하여 세균을 분해하여 멸균하는 방법을 이용하는 것이다.
- [0035] 이 때, 상기 전류 공급기(P)를 통해서 전류를 공급받으면 상기 멸균장치(S)에 수용된 상기 액체가 산화 환원되면서 세균을 살균할 수 있는 다양한 화학반응을 일으키게 되고, 상기 액체를 통해 상기 포장지(V)로 전기가 전도되면서 상기 포장지(V) 내부에서도 유사한 반응이 발생되어 상기 포장지(V)의 내부와 외부를 살균할 수 있다.
- [0036] 보다 상세한 상기 멸균장치(S)에 대해서 설명하기 위해 도 2를 참조할 수 있다.
- [0037] 구체적으로 도 2에 도시된 바와 같이 상기 멸균장치(S)는 상부를 향해 개방된 공간을 형성하도록 복수의 판넬이 결합되고, 내측에 상기 포장지(V)가 배치되는 수용부(100)와 상부를 향해 길게 형성되고, 상기 수용부(100)의 내측 양단에 형성되어 상기 수용부(100)에 전류를 전달하는 전극부(200) 및 상기 전극부(200)에 가해지는 전류가 외부로 흐르는 것을 방지하기 위해 상기 수용부(100)의 외측에 구비되는 외관부(300)로 구성될 수 있다.
- [0038] 여기서 상기 수용부(100)는 복수의 판넬이 결합되면서 형성되는 면을 기준으로 한 쌍의 판넬이 서로 마주 바라보도록 거리를 두고 결합되는 제1 내판부재(120), 상기 제1 내판부재(120) 사이에 구비되어 바닥면을 구성하는 제2 내판부재(140), 상기 수용부(100)의 상부를 향해 길게 형성되어 상기 제1 내판부재(120) 사이에서 상기 제2 내판부재(140)와 수직하게 구비되고, 상기 제1 내판부재(120) 및 상기 제2 내판부재(140)와 결합되어 장방형을 형성하는 제3 내판부재(160)를 포함할 수 있다.
- [0039] 아울러 상기 수용부(100)는 상기 제1 내지 제3 내판부재(120, 140, 160)이 결합되면서 생기는 작은 틈으로 상기 액체가 흘러나가는 것을 방지하기 위해서 상기 제1 내판부재(120)와 상기 제2 내판부재(140), 상기 제2 내판부재(140)와 상기 제3 내판부재(160), 상기 제1 내판부재(120)와 상기 제3 내판부재(160) 사이에 구비되어 상기 액체의 유출을 방지하도록 누수방지부재(180)가 구비될 수 있다.
- [0040] 한편, 상기 전극부(200)는 상기 전류 공급기(P)로부터 전달되는 전류를 상기 액체를 통해서 상기 포장지(V)에 효율적으로 전달하면서 녹이 생기는 것을 방지하기 위해서 백금 소재로 구비될 수 있다.
- [0041] 또한, 상기 외관부(300)는 상기 제1 내판부재(120)의 사이에 구비되어 서로를 연결하며, 상기 제1 내판부재(120) 사이의 거리를 조절 할 수 있는 연결부재(320)가 구비될 수 있으며, 상기 멸균장치(S)를 이용하는 사용자는 상기 포장지(V)의 크기에 따라 상기 제1 내판부재(120) 사이의 거리를 조절하여 상기 포장지(V)를 수용할 수 있다.
- [0042] 상술한 상기 멸균장치(S)를 바탕으로 상기 포장지(V)의 내부를 멸균하기 위해서 도 3에 도시된 바와 같이 포장단계(S01), 밀봉단계(S02), 준비단계(S03), 멸균단계(S04)를 수행하여 상기 포장지(V) 내부를 멸균할 수 있다.
- [0043] 구체적으로 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 멸균방법을 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- [0044] 보다 상세하게는 상기 포장지(V)의 내부에 물품을 수용하는 포장단계(S01), 상기 물품이 수용된 상기 포장지(V)를 밀봉하는 밀봉단계(S02)를 통해서 상기 물품을 출하할 수 있는 준비를 할 수 있다.
- [0045] 아울러 상기 포장지(V)를 상기 멸균장치(S)에 수용하는 준비단계(S03)를 통해서 상기 포장지(V)의 내부 및 외부를 멸균할 준비를 하고, 상기 전류 공급기(P)를 통해서 전류를 공급하여 상기 포장지(V)의 외부와 내부를 멸균할 수 있다.
- [0046] 이 때, 상기 포장지(V)의 재질은 고압 전류에 의해 상기 액체의 온도가 올라가면서 변형되거나 내부에 포장된 상기 물품의 변형이 발생할 수 있기 때문에 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법은 상기 포장지(V) 및 상기 포장지(V) 내부에 수용된 상기 물품의 손상을 최소화할 수 있는 전류와

온도를 파악하여 기 설정된 전류를 기 설정된 시간 동안 인가하여 멸균할 수 있다.

- [0047] 또한, 상기 포장지(V)는 외부에서 전달되는 전류를 내부로 전도할 수 있도록 전도 가능한 재질로 형성될 수 있으며, 외부에서 전달되는 전류가 내부로 유입되어 내부의 세균을 멸균할 수 있도록 전도성이 높은 재질을 사용하는 것이 효율적일 수 있다.
- [0048] 예를 들어, 상기 포장지(V)는 다공성의 친수성 멤브레인이 재료로 사용된 것일 수 있다.
- [0049] 상술한 상기 기 설정된 전류와 상기 기 설정된 시간 및 온도를 파악하기 위해서 도 4 내지 도 15를 통해서 조건을 확인할 수 있다.
- [0050] 구체적으로 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 전류와 전류 인가 시간 변화에 따른 온도변화를 나타낸 도면;
- [0051] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 *Staphylococcus aureus*의 시간에 따른 멸균정도를 도시한 도면, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 *Bacillus subtilis*의 시간에 따른 멸균정도를 도시한 도면, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 *Pseudomonas aeruginosa*의 시간에 따른 멸균정도를 도시한 도면, 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부 및 외부의 멸균방법의 *Escherichia coli*의 시간에 따른 멸균정도를 도시한 도면, 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부 및 외부의 멸균방법의 *Candida albicans*의 시간에 따른 멸균정도를 도시한 도면, 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부 및 외부의 멸균방법의 *Staphylococcus aureus*의 포장지 내부 및 외부에서 시간에 따른 멸균정도를 도시한 도면, 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부 및 외부의 멸균방법의 *Bacillus subtilis*의 포장지 내부 및 외부에서 시간에 따른 멸균정도를 도시한 도면, 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 *Pseudomonas aeruginosa*의 포장지 내부 및 외부에서 시간에 따른 멸균정도를 도시한 도면, 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부 및 외부의 멸균방법의 *Escherichia coli*의 포장지 내부 및 외부에서 시간에 따른 멸균정도를 도시한 도면, 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 *Candida albicans*의 포장지 내부 및 외부에서 시간에 따른 멸균정도를 도시한 도면, 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법의 멸균 보증 수준(sterility assurance level, SAL)을 정리한 표를 도시한 도면이다.
- [0052] 먼저 도 4에 도시된 바와 같이 전류를 인가하는 시간에 따라서 상기 멸균장치 내부에 수용된 상기 액체의 온도변화를 그래프로 나타내면, 전류가 100mA만큼 인가하는 경우, 상기 액체의 온도변화는 거의 없으며, 250mA~500mA를 인가하는 경우 온도는 100min이 지나는 경우에도 35도를 넘어 상승하지 않기 때문에 안정적인 모습을 보였으며, 1A 이상 전류를 인가하는 경우에는 인가하는 시간에 따라서 상승하는 온도의 변화값이 높아 상기 포장지(V) 및 상기 물품의 손상을 발생시킬 수 있다고 판단되어 상기 멸균장치(S)에 인가하는 전류의 크기를 250mA~500mA로 한정할 수 있다.
- [0053] 상술한 상기 기 설정된 전류값을 바탕으로 전류 시간의 인가에 따라서 세균이 멸균되는 정도를 살펴보기 위해서 하기 상술할 방법을 사용하여 측정할 수 있다.
- [0054] 예를 들어, 상기 포장지 내부에 세균이 포함된 액체를 소량 투입시켜 밀봉시키고, 상기 멸균장치(S)의 내부에 배치시키고 상기 수용부(100)에 상기 액체와 동일하게 세균이 접종된 액체를 상기 수용부(100)에 수용하여 상기 전극부(200)에 상기 전류 공급기(P)를 이용하여 상기 기 설정된 시간을 변화시켜 시간에 따라서 멸균된 상기 세균의 변화 정도를 살펴 볼 수 있다.
- [0055] 아울러 상기 접종되는 세균의 종류를 다양하게 하여 상기 전류의 인가 시간에 따라서 상기 세균이 멸균되는 정도를 파악하고, 상기 기 설정된 시간만큼 인가된 전류에 의해 변화된 상기 포장지(V)의 내부와 외부의 세균을 배지를 통해 증식시켜 변화를 알아 볼 수 있는 것이다.
- [0056] 여기서 사용되는 상기 액체는 상기 전류 공급기(P)를 통해서 공급되는 전류가 전도될 수 있도록 전해질로 구비될 수 있으며, 본 발명의 상세한 설명에서는 전해질로 쉽게 이해될 수 있도록 생리식염수를 예로 들어 상술하도록 하며, 반드시 생리식염수에 한정되는 것은 아니고, 전류가 전도될 수 있는 전해질의 액체를 사용하여 구비될 수 있다.
- [0057] 상술한 방법을 통해서 상기 멸균장치(S)에 가해지는 상기 전류 및 상기 기 설정된 시간의 변화에 따른 세균의

변화는 도 5에 도시된 바와 같이 *Staphylococcus aureus*를 $1 \times 10^7 CFU/ml$ 만큼 접종한 생리식염수를 이용한 경우, 상기 포장지(V)의 외부에서 50mA에서는 10초 이상 인가한 경우에 멸균되었고, 100mA에서는 5초 이상 인가한 경우에 멸균된 것을 확인할 수 있었다.

- [0058] 또한, *Bacillus subtilis*를 앞서 제시한 바와 같이 동일한 비율로 접종한 생리식염수를 바탕으로 실험해 본 결과, 도 6에 도시된 바와 같이 500mA에서는 20분 이상, 1A에서는 10분, 2A에서는 3분 이상 전류를 인가해야하는 사실을 확인할 수 있었다.
- [0059] 여기서 1A와 2A의 경우에 500mA와 동일한 20분까지 전류를 인가하지 않은 이유는 도 4에서 도시 했었던 바와 같이 1A의 경우는 10분, 2A의 경우 3분 이상에서 안전하다고 생각할 수 있는 35 및 37도 범위를 넘어가며 상승하기 때문에 안정성의 문제를 만족하지 못해 더 이상 인가하지 않고, 결과를 확인한 것이다.
- [0060] 추가적으로 *Pseudomonas aeruginosa*를 앞서 실험한 바와 같은 농도의 생리식염수를 이용한 경우, 앞선 실험 결과보다 극적으로 50mA에서는 5초, 100mA에서는 1초 정도에서 멸균된 것을 확인할 수 있었다.
- [0061] 아울러 *Escherichia coli*의 경우도 동일한 조건에서 실험한 결과, 50mA~500mA범위 모두에서 1초 이상이 지나면 멸균이 되었다는 사실을 확인할 수 있었다.
- [0062] 마지막으로 *Candida albicans*의 경우도 동일한 조건에서 실험한 결과, 100mA에서는 30초 이내, 500mA에서는 5초 이내에 멸균되는 것을 확인할 수 있었다.
- [0063] 상술한 결과를 통해서 제시한 500mA의 조건은 온도 상승이 낮으면서 안정적인 37도를 초과하지 않고, 충분한 시간 전류를 인가한다면 사멸이 가능하다는 결과를 유추할 수 있다.
- [0064] 상술한 결과를 통해서 전류를 인가하여 세균을 멸균할 수 있다는 사실을 확인했으니 상기 포장지(V)의 내부가 멸균되는 것을 확인하기 위해서 상기 포장지(V) 내부에 상기 제시된 조건과 동일한 조건의 농도의 세균이 접종된 액체를 포장지 내부에 수용하고, 상기 포장지(V)를 상기 수용부(100) 내측에 수용하여 상기 포장지(V) 내부에 수용된 액체와 동일한 농도의 생리식염수를 상기 수용부(100)에 채워 상기 전극부(200)를 통해 전류를 인가하여 외부와 내부의 세균 멸균 정도를 비교할 수 있다.
- [0065] 구체적으로 도 10에 도시된 바와 같이 앞서 실험했던 *Staphylococcus aureus*는 500mA의 조건에서 전류를 인가한 경우, 외부(outside)는 60초 이내에 사멸하는 것을 확인할 수 있었으며, 내부(inside)의 경우에도 60초에서 유의미한 변화가 있다는 사실을 확인할 수 있으므로, 전류 인가 시간을 늘리면 내부의 *Staphylococcus aureus*가 멸균될 수 있다.
- [0066] 또한, 도 11에 도시된 바와 같이 *Bacillus subtilis*의 경우 앞서 실험 조건에서 전류의 값을 500mA조건에서 실험한 결과, 전류를 인가하기 이전의 결과보다 10분 이내에 외부에서 멸균되는 것을 확인할 수 있었고, 내부의 경우는 30분 이내에 멸균된다는 사실을 확인할 수 있었다.
- [0067] 아울러 도 12에 도시된 바와 같이 앞선 실험 조건과 동일한 조건에서 *Pseudomonas aeruginosa*는 외부는 1초 이내에 사멸하는 것을 확인할 수 있었고, 내부의 경우에는 60초에서 대부분이 사멸된 것을 확인할 수 있는 결과가 도출되었다.
- [0068] 또한, 도 13에 도시된 바와 같이 동일한 조건에서 *Escherichia coli*를 실험한 결과, 외부의 경우는 10초 이내에서 완전히 사멸했으며, 내부의 경우는 300초에서 거의 대부분이 사멸되었다는 사실을 확인할 수 있었다.
- [0069] 아울러 도 14에 도시된 바와 같이 동일한 조건에서 *Candida albicans*에 대한 실험 결과, 내부의 경우는 120초에서 완전히 사멸되었으며, 내부의 경우는 300초 이내에서 완전히 사멸되었다는 사실을 확인할 수 있었다.
- [0070] 앞서 제시되었던 도 4를 바탕으로 생각해보면 대략 90분 정도의 전류 인가 시간에도 500mA에서 온도 변화가 거의 없었다는 사실을 감안하면 실질적으로 외부와 내부는 전류 인가 시간에 따라서 충분히 멸균할 수 있다는 사실을 도출할 수 있었다.
- [0071] 이를 보다 알기 쉽도록 평판계수법을 이용하여 세균의 사멸 정도를 확인하고 이를 그래프를 통해 나타내어 SAL를 확인하고 이를 도 15에 도시된 바와 같이 나타내었다.
- [0072] 구체적으로 포장지 외부에서는 17.5분 이내, 포장지 내부에서는 51.6분 이내에서 모두 $10^{-6} LEVEL$ 이하까지 멸균할 수 있는 신뢰성 구간을 예측 수 있었다.

- [0073] 보다 쉽게 정리하자면 상기 기 설정된 전류의 값을 250mA~500mA의 조건으로 설정하고, 상기 기 설정된 시간을 55분~1시간 정도로 설정한다면 사실상 내부와 외부의 모든 세균이 멸균된다는 사실을 확인할 수 있고, 도 4에 도시된 바를 통해서 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법은 32~37도 이내의 범위에서 충분히 세균을 멸균할 수 있다는 사실을 도출할 수 있다.
- [0074] 이를 통해서 앞서 상술했던 상기 멸균장치(S)를 이용한 멸균방법을 확인해보면, 상기 포장지(V) 내부에 상기 물품(A)을 수용하는 상기 포장단계(S01)를 수행하고, 앞서 실험한 실험 결과를 보다 효율적으로 운용하기 위해서 내부에 상기 멸균장치(S)에 수용하는 생리식염수를 소량 첨가하여 내부에 수용할 수도 있다.
- [0075] 제시한 방법을 통해서 외부에서 전달되는 전류가 상기 포장지(V)를 통해서 상기 포장지(V) 내부에 전달되고, 이를 통해서 내부와 외부를 모두 멸균할 수 있다.
- [0076] 여기서 직접적으로 상기 포장지(V)에 전류를 인가하지 않는 것은 전류에 의해 상기 포장지(V)가 손상될 수도 있으며, 상기 포장지(V)가 내부로 전달됨에 있어서 상기 물품(A)을 손상시킬 우려가 있기 때문에 상기 멸균장치(S)에 생리식염수를 이용하여 상기 포장지(V) 및 상기 물품(A)에 손상을 최소화할 수 있는 효과가 있으며, 종래의 기술에 따라 이용했던 멸균방법에 부작용인 고압 및 고열 발생의 문제점을 해결하여 불량품의 생산을 억제할 수 있는 것이다.
- [0077] 아울러 도 17에 도시된 바와 같이 상기 수용부(100)에 상기 포장지(V)를 수용하여 앞서 제시한 과정과 같이 생리식염수를 첨가하여 멸균할 수 있다.
- [0078] 앞서 상술한 상기 멸균장치(S) 및 상기 멸균방법을 이용하는 것은 기존에 열을 가해 살균하는 방법으로 세균의 형질을 변화시켜 살균했던 방식의 부작용인 고열 발생으로 상기 포장지(V)와 상기 물품(A)의 손상을 최소화할 수 있다는 장점이 있으며, 상기 멸균장치(S)는 직접적으로 전류를 인가받는 것이 아니기 때문에 손상이 생기는 것이 방지될 수 있다.
- [0079] 이는 세균이 상기 멸균장치(S)를 통해서 전달되는 전류에 의해서 형질 변환이 발생되거나 외부 세포벽이 무너지면서 세균의 활동성이 억제 및 사멸되는 것이라고 생각할 수 있다.
- [0080] 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 멸균장치 및 이를 이용한 포장지 내부의 멸균방법은 대표적으로 내부의 살균이 중요한 소모성 의료도구들에 이용될 수 있으며, 32~37도 이내에서 변화가 일어나지 않는 식품이거나 내부에 수용되는 액체에 반응하여 상하거나 변질이 일어나지 않는 식품과 물품을 대상으로 할 수 있고, 전류 전도에 의한 변화가 일어나지 않는 물품을 대상으로 하여 보다 안전한 제품 포장이 가능하고, 포장 후에도 내부의 세균을 멸균할 수 있기 때문에 물품의 포장단계에서 과도한 시간과 인력 소모를 줄일 수 있는 장점이 있을 수 있다.
- [0081] 아울러 상술한 상기 멸균장치(S)를 이용하여 멸균하는 멸균방법은 앞서 제시한 여러가지 조건들 중에서 상기 기 설정된 온도 조건을 만족시키면서 상기 포장지(V) 내부로 전류가 전도될 수 있도록 앞서 제시한 바와 같이 다공성의 친수성 멤브레인이 사용되는 것이 적합하고, 상기 기 설정된 전류값은 상기 기 설정된 온도조건을 만족하는 상황에서 변화될 수 있으며, 상기 기 설정된 온도조건을 유지하기 위해서 상기 기 설정된 전류값과 상기 기 설정된 시간은 변동 가능할 수 있다.
- [0082] 이상과 같이 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 살펴보았으며, 앞서 설명된 실시예 이외에도 본 발명이 그 취지나 범주에서 벗어남이 없이 다른 특정 형태로 구체화될 수 있다는 사실은 해당 기술에 통상의 지식을 가진 이들에게는 자명한 것이다. 그러므로, 상술된 실시예는 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 여겨져야 하고, 이에 따라 본 발명은 상술한 설명에 한정되지 않고 첨부된 청구항의 범주 및 그 동등 범위 내에서 변경될 수도 있다.

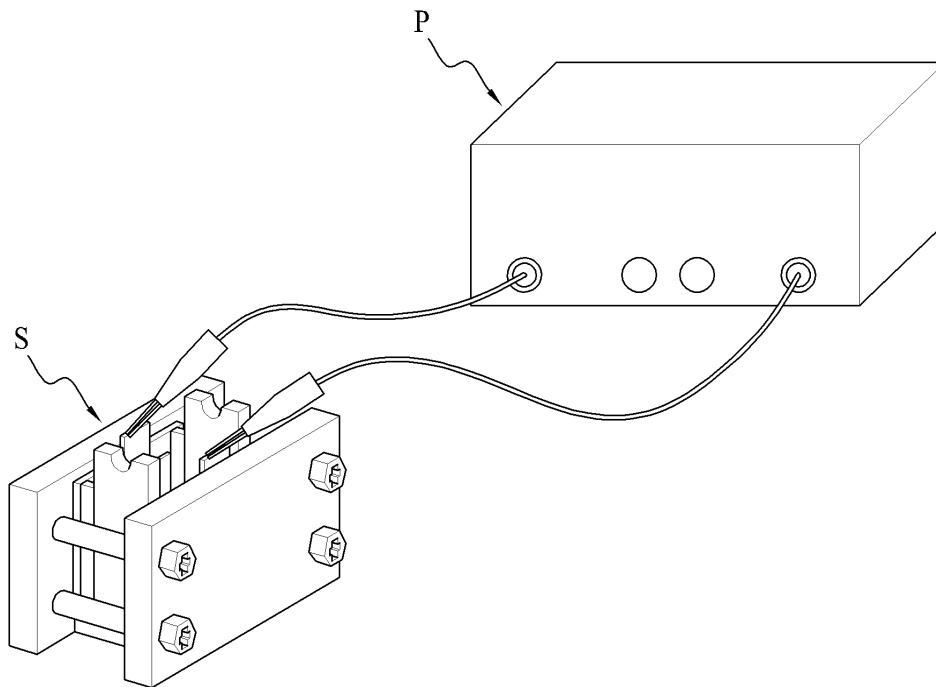
부호의 설명

- [0084] S01: 포장단계
S02: 밀봉단계
S03: 준비단계
S04: 멸균단계
A: 물품

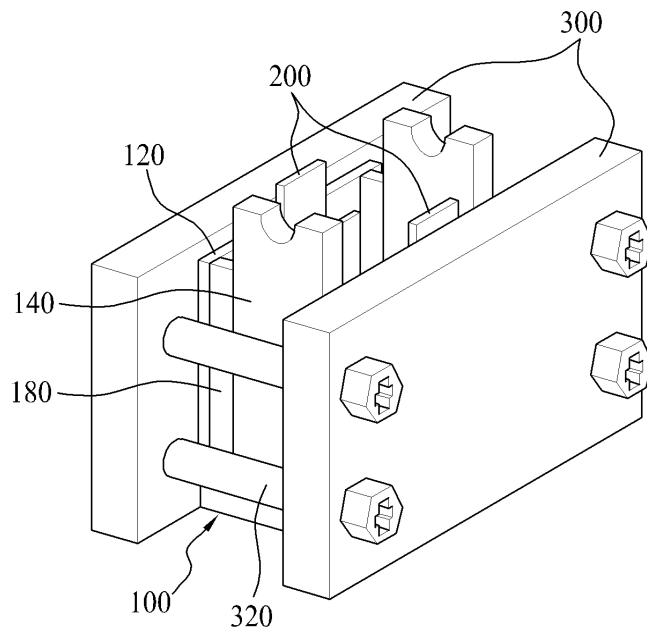
S: 열균장치
P: 전류 공급기
V: 포장지
100: 수용부
120: 제1 내판부재 140: 제2 내판부재 180: 누수방지부재
200: 전극부
300: 외판부
320: 연결부재

도면

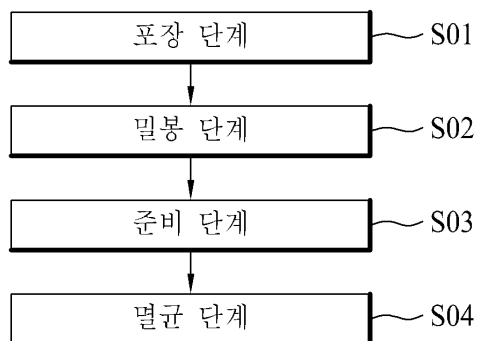
도면1



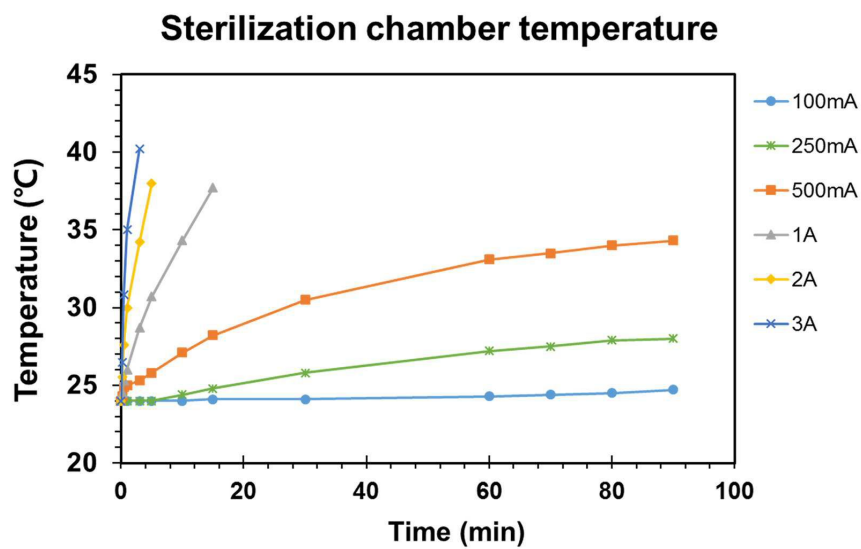
도면2



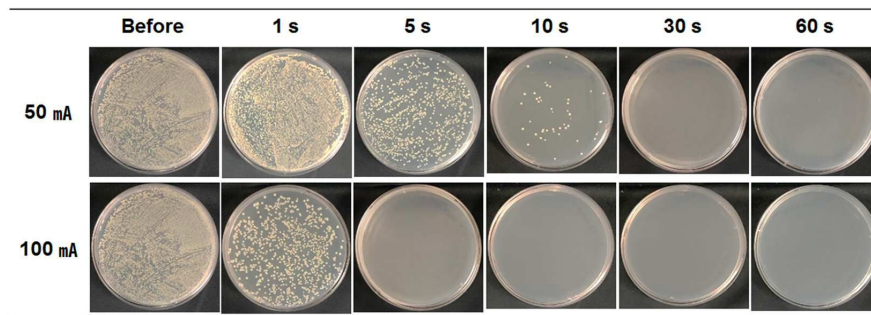
도면3



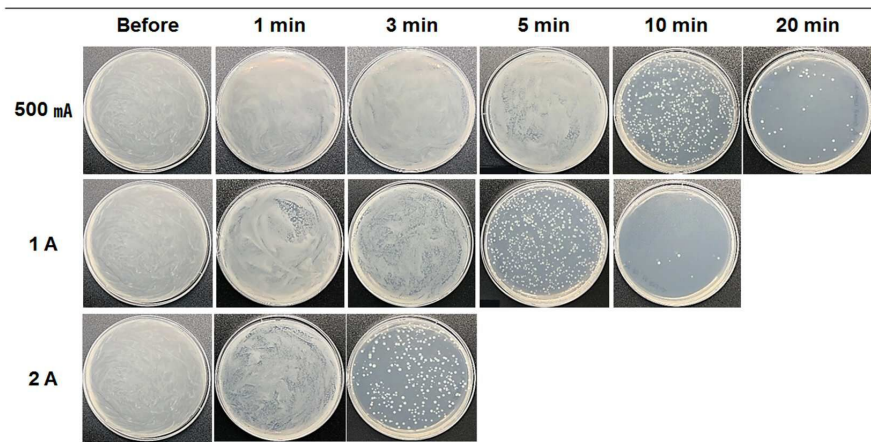
도면4



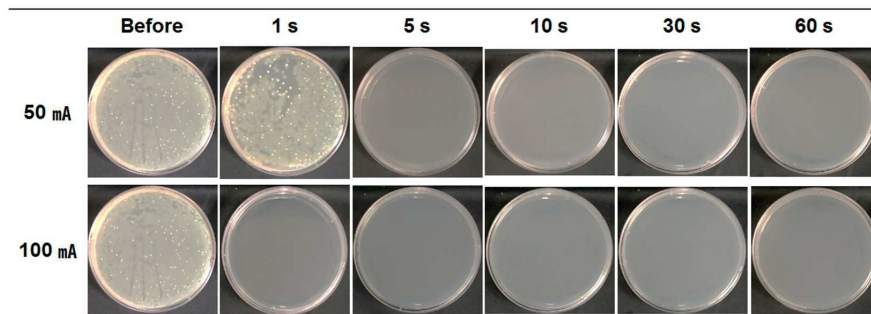
도면5



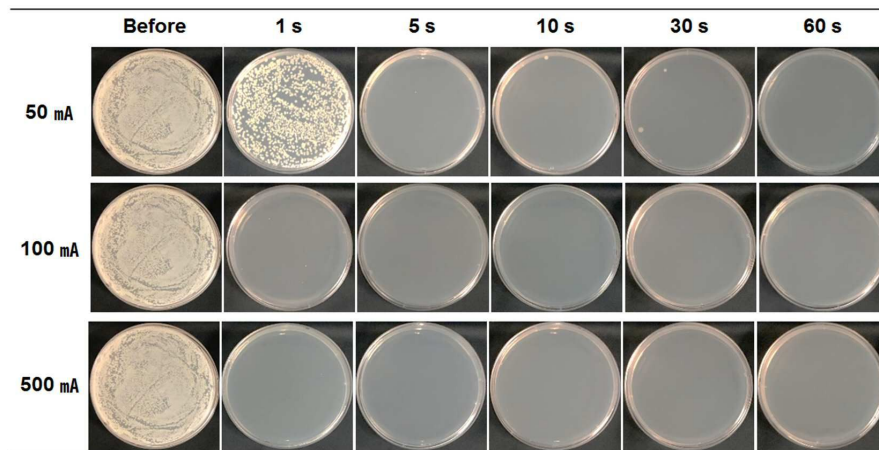
도면6



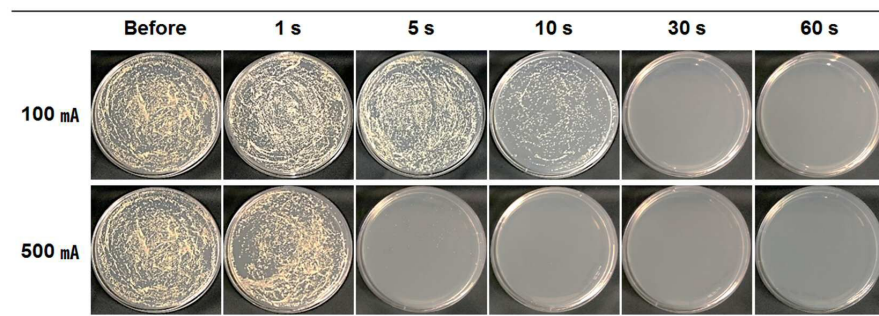
도면7



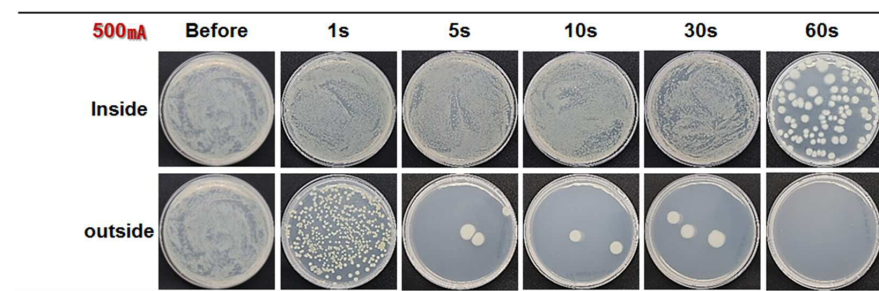
도면8



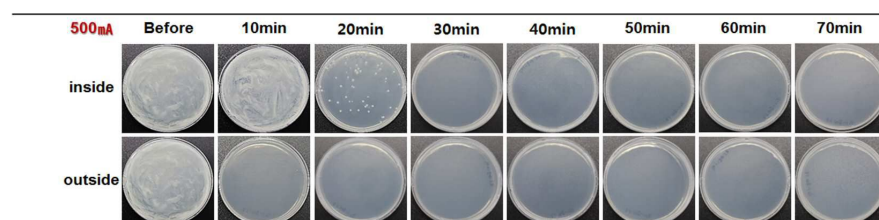
도면9



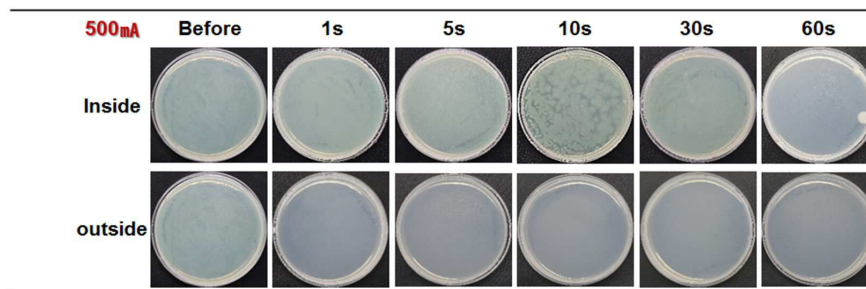
도면10



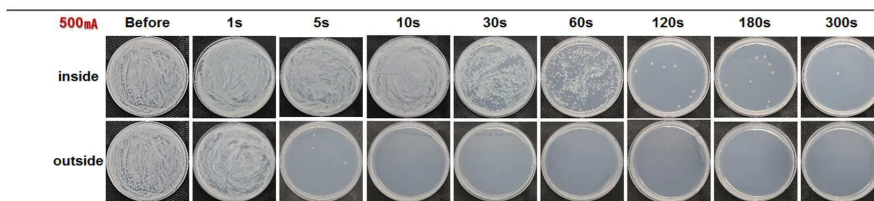
도면11



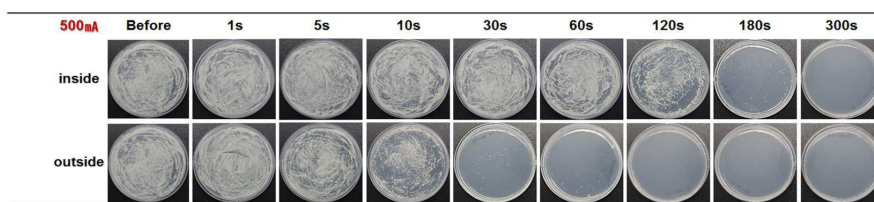
도면12



도면13



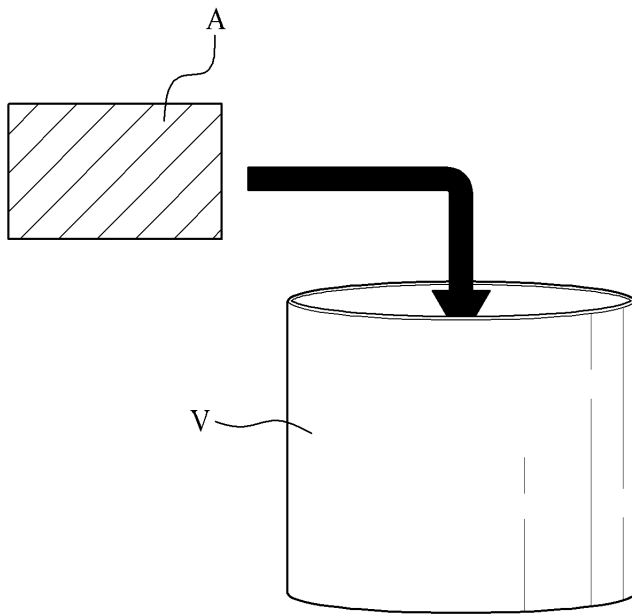
도면14



도면15

Power : 500mA			
		포장재 외부	포장재 내부
Gram Positive	<i>S. aureus</i> (ATCC 14458)	80.0 sec	99.7 sec
	<i>B. subtilis</i> (ATCC 6633)	17.5 min	51.6 min
Gram Negative	<i>P. aeruginosa</i> (ATCC 9027)	25.7 sec	87.6 sec
	<i>E. coli</i> (ATCC 11775)	100.1 sec	150.5 sec
Yeast	<i>C. albicans</i> (ATCC 10231)	207.1 sec	355.2 sec

도면16



도면17

